



 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

④ **Patentschrift**  
④ **DE 198 59 628 C 1**

④ Int. Cl. 7;  
**F 03 D 11/00**  
F 03 D 9/00  
B 01 D 45/12

② Aktenzeichen: 198 59 628-8-15  
② Anmeldetag: 23. 12. 1998  
③ Offenlegungstag: -  
④ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 3. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhaben werden.

⑧ Patentinhaber:  
 aerodyn Engineering GmbH, 24788 Rendenburg, DE

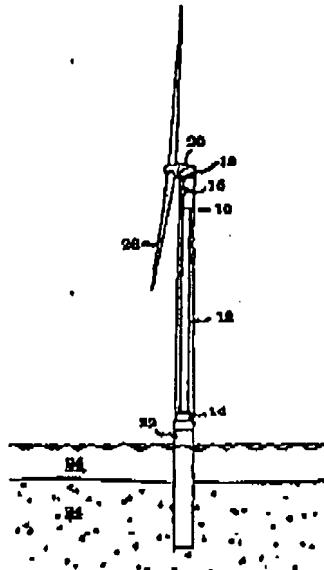
② Erfinder:  
Siegfriedsen, Sönke, 25840 Friedrichstadt, DE

12 Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 24105 Kiel

⑪ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
EP 08 11 784 A1  
Hain, Erich: Windkraftanlagen, Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York London Paris Tokio  
1988, S. 536 ff.

#### 5) Vorrichtung zur Vermeidung des Eindringens von korrosiv wirkenden Salzpartikeln

87 Vorrichtung zur Vermeidung des Eindringens von brenn-  
sich wirkenden Salzpartikeln in den Generator und Ge-  
trieberaum einer Windenergieanlage, mit einem Luft unter-  
druck in wenigstens einem im wesentlichen geschlossenen Teil des Generator- und Getriebe-  
raums einbringenden Luftdruckentzugs und einer darin  
Generator- und Getrieberaum in Strömungsrichtung vor-  
geschalteten Filtereinrichtung zur Abscheidung von  
Feuchtigkeit und Salzpartikeln aus der vom Luftdruckent-  
zugs in den Raum einzubringenden Luft.



DIE 1985 628 C1

## DE 198 59 628 C 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vermeidung des Eindringens von korrosiv wirkenden Salzpartikeln in den Generator- und Getrieberaum einer Windenergieanlage, insbesondere einer Offshore-Windenergieanlage.

Für den Offshore-Einsatz konzipierte Windenergieanlagen besitzen einen weitgehend gekapselten Generator- und Getrieberaum, der aufgrund der nur mit hohem Aufwand möglichen Wartung das Ausfall- und Wartungsrisiko weitestmöglichst minimiert ist (vgl. Hau, Ertel: Windkraftanlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo 1988, S. 526ff.).

Ein besonderes Problem beim Offshore-Konzept ist, die naturgegebene dort vorherrschende salzhaltige Luft, die in geringen Mengen auch zu Dichtungen vorbei in den Innenraum eindringen kann. Dort bildet sie auf lange Sicht salzhaltige und damit hydrolytische Schmierfilme, die aufgrund ihrer elektrisch leitenden Eigenschaften in der Steuer- und Überwachungstechnik Kurzschlüsse verursachen können, sowie Korrosionsprobleme verursachen.

Der Erfolg liegt die Aufgabe zugrunde, die Bildung dieser korrosiv wirkenden Filme dadurch zu verhindern, daß die Salzpartikel am Eindringen gehindert werden.

Erfindungsgemäß wird dies durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen wieder.

Statt nun eine immer aufwendigere Abdichtung vorzusehen, die jedenfalls dann, wenn sie geöffnet werden muß, auch der Umgebungsluft zugänglich ist, wird vorgeschlagen, zunächst durch einen luftdruckerzeugenden, Luft unter Überdruck in einen im wasserseitigen gekapselten Generator- und Getrieberaum einzubringen. Vorzugsweise wird hierzu ein Luftpumpezylinder und eine Filtereinrichtung zur Abscheidung von Feuchtigkeit und Salzpartikeln vorgesehen, so daß während des Betriebs kontinuierlich trockene, salzpartikellose Luft einbringt wird, die die Bildung der Schmierfilme verhindert, und gleichzeitig durch den geschaffenen Überdruck das unbeherrschte Eindringen von Außenluft durch kleine Spalte mit einem Gegenstrom unterbindet.

Diese Filtereinrichtung kann eine Wirbelsammer sein, die ein Luftpumpekompressor vorgeschaltet ist, wobei in der Wirbelsammer die Luft in einer schnellen Kreisbahn geführt wird und zentrisch gegen die Fliehkraft des Wirbelschachtes verflossen ist. Wasser- oder Salzpartikel jedoch werden sich am Außen-Rande durch die Zentrifugalkraft abscheiden und können dann abgeleitet werden.

Eine alternative Ausführungsform könnte bei einem auf der Rückseite des Windkraftanlage angeordneten Luftschlaß lange das Turm der Windkraftanlage in der Länge zunehmende Abschlußschläuche mit einer am Boden vorgesehenen Aufgangseinrichtung, die Luft in einen Überdruckbereich im Generator- und Getrieberaum fördern.

Weiter wird vorgeschlagen, einen Drucksensor vorzusehen, der es möglich macht, über eine Fernüberwachung die notwendige Luftpumpezugang zu überwachen. Steigt beispielsweise die notwendige Leistung eines Kompressors an oder kann der Kompressor trotz voller Leistung nicht den Druck halten, läßt dies Rückschlüsse auf den Zustand des Kompressors oder der Dichtigkeit der Generator- und Getriebeabspiegelung zu.

Weiter könnte bei hohen Außenluftgeschwindigkeiten eine Erhöhung des Druckes in dem Generator- und Getrieberaum sinnvoll sein. Bauliche sonst durch höhengen Anforderung eindringende Salzpartikel werden nun durch die durch den auch im Innern herrschenden höheren Druck ausdrückende getrocknete Luft daran gehindert, Schmierfilme im

2

Innenraum zu bilden.

Gegebenenfalls könnten weitere hohle Bestandteile der Windkraftanlage ebenfalls derartig unter Druck gesetzt werden.

Eine ohne elektrische Versorgung arbeitende Vorrichtung mit z. B. einer strömungsbedingten einen Standdruck aufbauend angeordneten Luftaustrittöffnung und/oder einer Abzugsaufdruck aufbauend angeordneten Luftaustrittöffnung würde sehr beidrächtig ohne großen zusätzlichen Aufwand realisierbar sein.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnung. Dabei zeigt die einzige

Fig. 1 eine schematische Windkraftanlage in seitlicher Ansicht mit geschlossenem dargestelltem Turm.

Die in der Fig. 1 im Turm einer Offshore-Windkraftanlage angeordnete Vorrichtung zur Vermeidung des Eindringens von korrosiv wirkenden Salzpartikeln in den Generator- und Getrieberaum einer Windkraftanlage besteht im wesentlichen aus einem, wie in der Fig. 1 angedeutet, auf der wasserseitigen Seite, im höheren Turmbereich, d. h. im Bereich der Generator- und Getriebeanordnung vorgeordneten Luftschlaß 10, an dem sich im Turminneren angeordnete Absatzschläuche 12 anschließen, die vorteilhafterweise in einer Absatzwanne 14 im unteren Bereich enden. Diese Absatzwanne ist zur einfachen Aufförderung etwa eingedrungenes Wassers vorteilhafterweise oberhalb der Wasseroberfläche angeordnet. Ein unterer Turmabschnitt 22 ruht im Massengrund 24 und ragt durch die Wasseroberfläche 26 hindurch. Von dieser Absatzwanne nach oben sind wenigstens ein weiterer Absatzschlauch vorgesehen, der trockene Luft vorteilhaftigerweise durch eine weitere Filtereinrichtung 16 und einen Kompressor 18 in einem Überdruckbereich, nämlich im wesentlichen in den Generator- und Getrieberaum 20 einführt. Durch die langen Vertikaltrecken werden Partikel sich vorteilhafterweise in der Absatzwanne 14 sammeln und nur sehr leichte Partikel kommen überhaupt in die Filtereinrichtung 16.

Es ist auch möglich, auf den Kompressor 18 zu verzichten, wenn durch strömungsbedingt einen Standdruck aufbauend angeordnete Luftaustrittöffnungen 10 und/oder ein Abzugsaufdruck aufbauend angeordnete Luftaustrittöffnungen eine Eindringdruckdifferenz erzeugt wird, die Luft in den Generator- und Getrieberaum 20 einbringt. Damit dort ein Überdruck herrscht, wäre es denkbar, eine Maschine auch unter Unterdruck zu setzen. Dieser Überdruck wird bewirken, daß durch Durchführungen und dergleichen keine Salzpartikel und keine Feuchtigkeit in den Generator- und Getrieberaum 20 eindringen können, die dort, insbesondere wenn sie sich auf Zahnrädern und dergleichen absetzen, Krusten bilden würden und zu einem vorzeitigen Verschleiß und zu insbesondere kurzen Wartungsintervallen führen würden.

55

## Patentsprüche

1. Vorrichtung zur Vermeidung des Eindringens von korrosiv wirkenden Salzpartikeln in den Generator- und Getrieberaum einer Windenergieanlage, gekennzeichnet durch

- einen Luft unter Überdruck in wenigstens einem im wesentlichen geschlossen ausgeführten Teil des Generator- und Getrieberaums (20) eindringenden Luftpumpezylinder und
- eine dem Generator- und Getrieberaum (20) in Strömungsrichtung vorgeschaltete Filmreinrichtung (16) zur Abscheidung von Feuchtigkeit und Salzpartikeln aus der vom Luftpumpezylinder in

## DE 198 59 628 C 1

3

4

den Raum einzubringenden Luft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftdruckerzeuger ein Kompressor (18) ist, dann eine Filtereinrichtung (16) vorgeschaltet ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftbehälter (18) auf der windabgewandten Seite im Bereich des Generator- und Getriebekastens (20) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtung (16) eine Wärtekammer ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtung (16) als eine Absatzzeideneinrichtung mit langen, im wesentlichen vertikal im Turmzylinder angeordneten Absatzschlüssen (12) ausgeführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen den Lufdruck im Generator- und Getriebekasten (20) überwachenden, die Leistung des Luftdruckerzeugers regelnden Lufdrucksensor.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine zusammengesetzte einen Standdruck aufbauend angeordnete Luftentnahmöffnung und/oder einen Absaugunterdruck aufbauend angeordnete Luftentnahmöffnung zur Erzeugung einer Einbringdruckdifferenz.

---

Hierzu 1 Seite(s) Zeichnungen

30

35

40

45

50

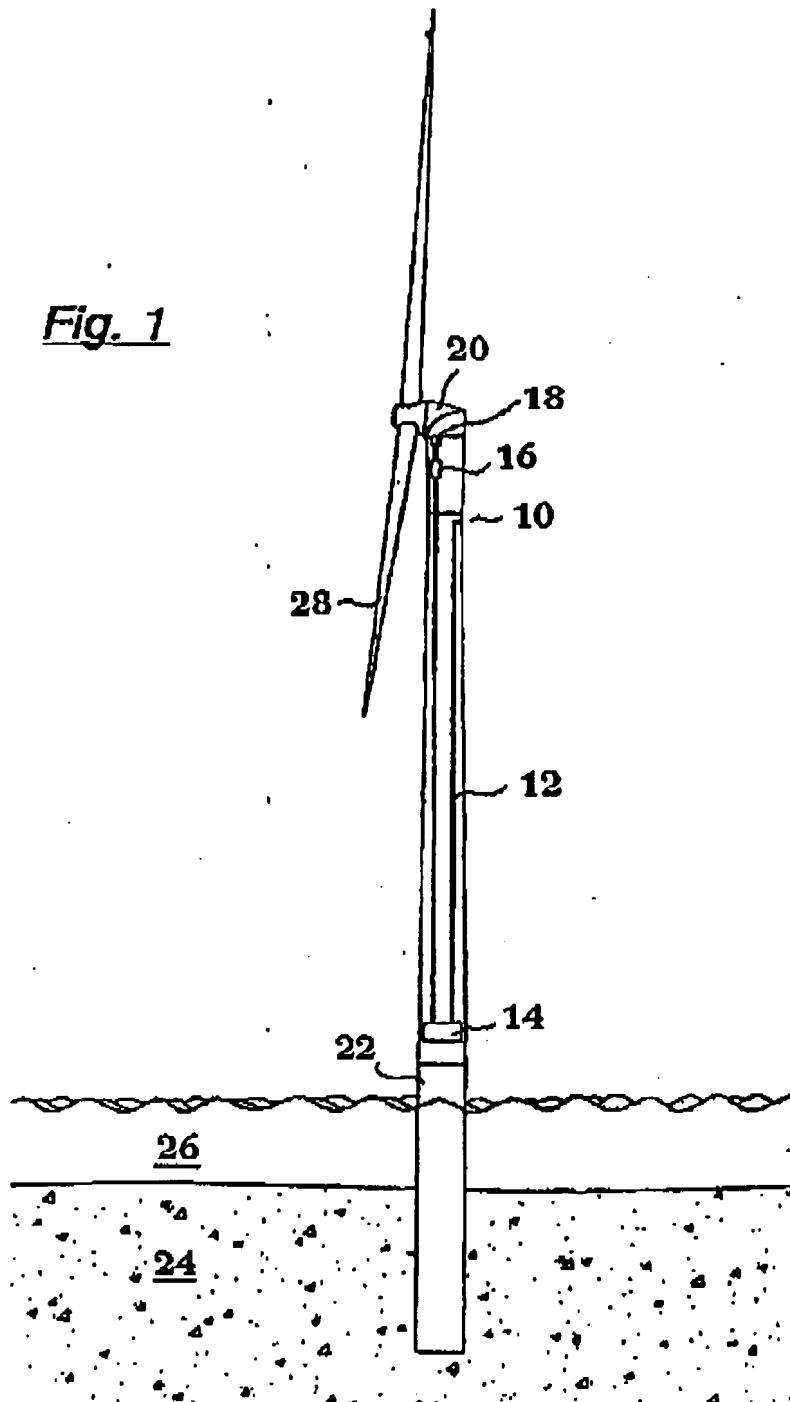
55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 198 58 628 C1  
Int. Cl. 7: F 03 D 11/00  
Veröffentlichungstag: 23. März 2000



002 112/275